

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3200439 A1

(51) Int. Cl. 3:

G01M 13/04

(21) Akt.zeichen: P 32 00 439.7
(22) Anmeld.tag: 9. 1. 82
(43) Offenlegungstag: 21. 7. 83

(71) Anmelder:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

(72) Erfinder:
Zur Nieden, Achim, Dipl.-Ing., 5000 Köln, DE

Behördeneigentum

(54) Prüfmaschine

Eine Prüfmaschine für Gleitlager, bestehend aus einem Gehäuse (1) und einem Prüfgleitlager (4), weist eine rotierende Welle (3) auf, in der im Bereich ihrer Lauffläche im Prüfgleitlager (4) Taschen (7) vorgesehen sind, so daß auf einfache Weise eine Bestimmung der Ermüdfestigkeit (32 00 439) des Gleitlagers erfolgen kann.

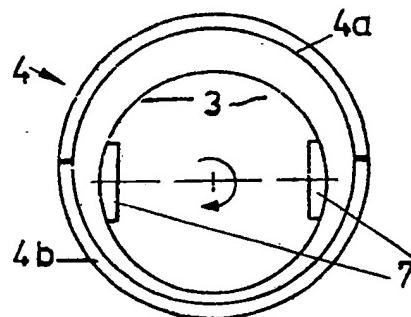


Fig. 2

beaum
wralth

KHD5000 Köln 80, den 6.Jan. 1982
Unser Zeichen: D 82/l AE-ZPB P/BPatentansprüche

1. Prüfmaschine für Gleitlager, bestehend aus einem Gehäuse und einer im Gehäuse und in zumindest einem Prüfgleitlager gelagerten rotierenden Welle sowie einer Belastungsvorrichtung,
5 dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) vorzugsweise im mittigen Bereich ihrer Lauffläche im Prüfgleitlager (4) zumindest eine Tasche (7) in beliebiger geometrischer Form aufweist.
- 10 2. Prüfmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tasche (7) rund in Form eines Sackloches oder eines Zylinders gestaltet ist.
- 15 3. Prüfmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2 und mit zwei oder mehreren Taschen in der Lauffläche der Welle,
dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Taschen (7)
eine gemeinsame senkrechte Achse zur Lauffläche aufweisend gegenüberliegend angeordnet sind.
- 20 4. Prüfmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gegenüberliegende Taschen (7)
miteinander verbunden sind.
- 25 5. Prüfmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der Taschen (7) veränderbar ist.

6. Prüfmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Tasche (7) im Verhältnis 1 : 2 zur Gleitlagerbreite ausgebildet ist.

5

7. Prüfmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfgleitlager (4) mit Meßeinrichtungen wie z.B. Druck- und Temperaturmeßfühlern versehen ist.

5000 Köln 80, den 6.Jan. 1982
Unser Zeichen: D 82/1 AE-ZPB P/B

Prüfmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Prüfmaschine für Gleitlager, bestehend aus einem Gehäuse, einer im Gehäuse und in zumindest einem Prüfgleitlager gelagerten rotierenden Welle sowie einer Belastungsvorrichtung.

5

Eine derartige Prüfmaschine ist allgemein bekannt. Sie dient in erster Linie zur Feststellung der Verschleißfestigkeit eines Gleitlagers, wobei über einen hydraulischen Arbeitszylinder das Gleitlager mit einem konstanten Druck belastet wird. Die Lagerbelastung ist dabei über den Druck am Hydraulikkolben des Arbeitszylinders leicht und unabhängig von der Wellendrehzahl variabel einstellbar, so daß mit dieser Prüfmaschine auf einfache Weise die Verschleißfestigkeit eines Gleitlagers für verschiedene Belastungszustände zuverlässig und relativ leicht rechnerisch nachvollziehbar bestimmt werden kann.

10

Neben der Verschleißfestigkeit bei konstanter Belastung ist für die Dauerfestigkeit eines Gleitlagers die Ermüdungsfestigkeit bei wechselnder Beanspruchung von Bedeutung. Die Ermüdungsfestigkeit wird vielfach auf Prüfmaschinen bestimmt, die hydraulisch arbeiten und mittels eines steuerbaren pulsierenden Arbeitskolbens das Gleitlager einer schwelrenden oder einer im Schwellbereich liegenden Beanspruchung unterziehen, wobei die Steuerung üblicherweise von einer elektronischen Einrichtung übernommen wird.

15

20

25

30

Ein derartiges Prüfverfahren beinhaltet zwar den Vorteil, daß Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeitsprüfung auf derselben Maschine durchgeführt werden können, aber dennoch erscheint dieses Verfahren wegen des durch die Steuerung des Arbeitskolbens bedingten kostspieligen und komplizierten Aufbaus der Prüfmaschine unrentabel, zumal Fehlerquellen aufgrund der Werkstoffbelastung der Hydraulikeinrichtung nicht auszuschließen sind. Daneben sind Prüfmaschinen bekannt, bei denen durch umlaufende Unwuchten die rotierende Welle direkt belastet wird oder durch elektromagnetische Resonanzerregung eine Belastung des Lagers im Hochfrequenzbereich erfolgt. Diese Prüfmaschinen sind aber für eine getrennte Bestimmung von Ermüdungsfestigkeit bei wechselnder Belastung und Verschleißfestigkeit bei konstanter Belastung weniger geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prüfmaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit der die Ermüdungsfestigkeit von Gleitlagern auf einfache Weise bestimmt werden kann. Ferner soll diese Maschine mit geringem Aufwand so umgerüstet werden können, daß auf ihr auch eine Verschleißfestigkeitsprüfung durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Welle vorzugsweise im mittigen Bereich ihrer Lauffläche im Prüfgleitlager zumindest eine Tasche in beliebiger geometrischer Form aufweist. Der Vorteil der Lösung besteht darin, daß auf einfache Art und Weise das Gleitlager einer wechselnden Belastung unterzogen werden kann, wobei kostspielige und aufwendige Gestaltungselemente an der Prüfmaschine vermieden

- 5 -

06.01.82
D 82/1

werden und die periodische Störung des hydrodynamischen Schmierfilmes des Gleitlagers durch die rotierende Welle selbst erfolgt, wodurch etwaige Fehlerquellen durch störanfällige Zwischenglieder praktisch auszuschließen sind. Da die Prüfmaschine mit einer Belastungsvorrichtung z.B. in Gestalt eines hydraulischen Arbeitszylinders ausgerüstet ist, beinhaltet die Lösung den weiteren Vorteil, daß Ermüdungsfestigkeitsprüfung und Verschleißfestigkeitsprüfung auf derselben Prüfmaschine durchgeführt werden können. Für die Umstellung der Maschine auf die jeweils verschiedenen Prüfverfahren ist dabei lediglich die Welle mit Tasche gegen eine Welle ohne Tasche bzw. umgekehrt auszutauschen, so daß der Umrüstaufwand in vorteilhafter Weise gering ist.

Die Taschen können jede beliebige Form aufweisen. Ihre zahlenmäßige Verteilung auf der Lauffläche der Welle bestimmt die Anzahl der Störungen pro Umdrehung und ihre Gestaltung die Amplitude der Störfrequenzen. Zweckmäßigerweise sind sie aber so gestaltet, daß sie rationell und genau hergestellt werden können. So sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Tasche rund in Form eines Sackloches oder eines Zylinders ausgeführt ist, womit der Vorteil verbunden ist, daß der Prüfvorgang relativ leicht rechnerisch nachvollziehbar ist.

Sind zwei oder mehrere Taschen auf der Lauffläche der Welle vorgesehen, wird vorgeschlagen, daß jeweils zwei Taschen eine gemeinsame senkrechte Achse zur Lauffläche aufweisend gegenüberliegend angeordnet sind. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Belastungswechsel im gleichen zeitlichen Rhythmus erfolgen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß 10 zwei gegenüberliegende Taschen miteinander verbunden sind und daß das Volumen der Tasche veränderbar ist. Hierdurch ist es möglich, die gleiche Welle für verschiedene Belastungszustände zu verwenden. Die 15 Volumenveränderbarkeit kann dabei in einfacher Weise so realisiert sein, daß das Sackloch bzw. der Zylinder mit einem Gewinde versehen ist, in das ein das Volumen der Tasche verkleinernder Einsatz geschraubt wird.

Eine besondere Ausführung der Erfindung sieht vor, 20 daß der Durchmesser der Taschen im Verhältnis 1 : 2 zur Gleitlagerbreite ausgebildet ist, um die stärkste Ermüdung des Gleitlagers an definierten Stellen in der Lagermitte und in den zwei Randzonen auftreten zu lassen.

Das Prüfgleitlager ist ferner zweckmäßigerweise mit 30 Meßeinrichtungen wie z.B. Druck- und Temperaturmeßfühlern versehen, um Anhaltspunkte über die Versuchsparameter, z.B. Viskosität des Schmieröles, zu bekommen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

KHD

- 7 -

06.01.82

D 82/1

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht die erfindungsgemäße Prüfmaschine;

Fig. 2 einen Querschnitt des Prüfgleitlagers der erfindungsgemäßen Prüfmaschine;

5 Fig. 3 eine Seitenansicht des Prüfgleitlagers nach Fig. 2 im Schnitt;

Fig. 4 schematisch den Schmierfilmdruck des Gleitlagers als Funktion der Lagerbreite der erfindungsgemäßen Prüfmaschine.

10

In Fig. 1 ist in einer schematischen Seitenansicht die erfindungsgemäße Prüfmaschine dargestellt. Die Prüfmaschine besteht aus einem Gehäuse 1 mit zwei Stützlagern 2, in denen eine rotierende Welle 3 gelagert ist. Ferner ist ein Prüfgleitlager 4 vorgesehen, das mit einem hydraulischen Arbeitszylinder 5 über eine Stoßstange 6 verbunden ist. Durch den Kolben 5a des Arbeitszylinders 5 wird das Gleitlager 4 konstant so gering belastet, daß in jedem Augenblick noch vollständige Film trennung zwischen Welle 3 und Gleitlager 4 besteht. Ferner sind in der Lauffläche der rotierenden Welle 3 im Gleitlager nicht näher dargestellte Taschen vorgesehen, die eine periodische Störung des hydrodynamischen Schmierfilms des Gleitlagers 4 verursachen.

15

20

25

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt des Prüfgleitlagers 4 der erfindungsgemäßen Prüfmaschine nach Fig. 1. Das Prüfgleitlager 4 wird durch zwei Lagerschalen 4a und 4b gebildet. Die rotierende Welle 3 weist zwei Taschen 7 auf, die jeweils eine gemeinsame senkrechte Achse zur Lauffläche aufweisend gegenüberliegend angeordnet und in Form eines Zylinders ausgeführt sind.

Fig. 3 verdeutlicht in einer geschnittenen Seiten-
darstellung das Prüfgleitlager nach Fig. 2. Die Ta-
sche 7 ist auf der Welle 3 im mittigen Bereich ihrer
Lauffläche im Gleitlager 4 vorgesehen.

5

In Fig. 4 ist schematisch der Schmierfilmdruck des
Gleitlagers der erfindungsgemäßen Prüfmaschine als
Funktion der Lagerbreite für die Ermüdungsfestig-
keitsprüfung dargestellt. Die Kurve 8 kennzeichnet
den Schmierfilmdruck zu einem Zeitpunkt, in dem eine
Tasche den engsten Schmierspalt durchläuft. Die Kur-
ve 9 hingegen stellt die Druckverteilung des
Schmierfilms dar, während sich ein glatter Teil der
Wellenlauffläche im engsten Schmierspalt befindet.
Die Bereiche der Wechselbeanspruchung sind schraf-
fiert dargestellt. Die Amplituden 8a der Störung des
Schmierfilmes sind abhängig von der Gestaltung der
Tasche 7. Die Darstellung verdeutlicht, daß mit der
erfindungsgemäßen Prüfmaschine eine Wechselbeanspru-
chung eines Gleitlagers erzeugt werden kann.

10

15

20

Nummer: 3200439
Int. Cl. 3: G 01 M 13/04
Anmeldetag: 9. Januar 1982
Offenlegungstag: 21. Juli 1983

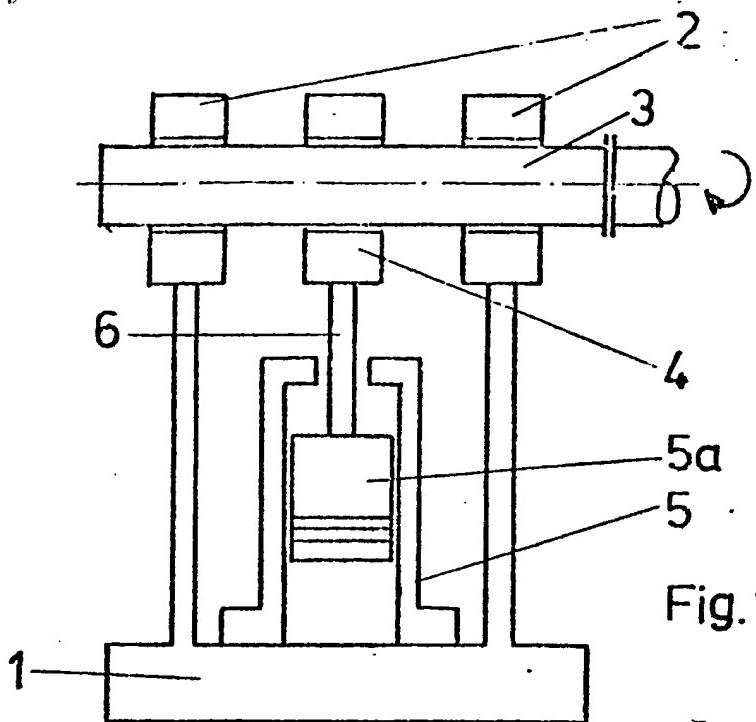


Fig. 1

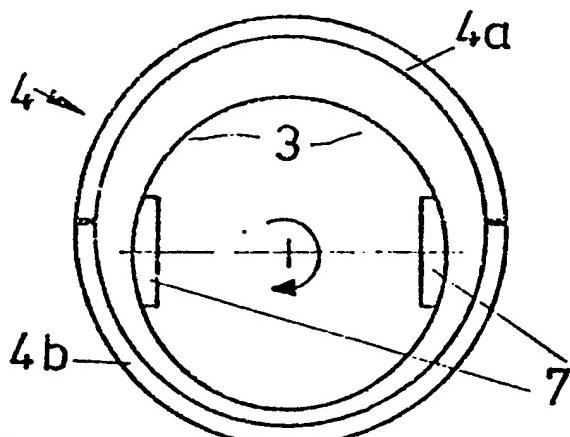


Fig. 2

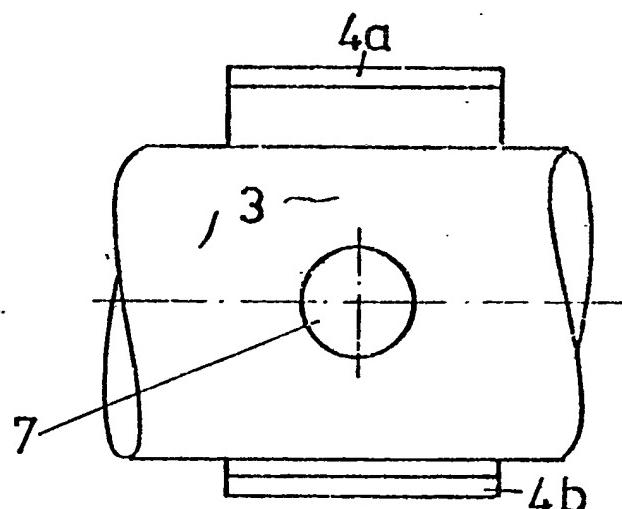


Fig. 3

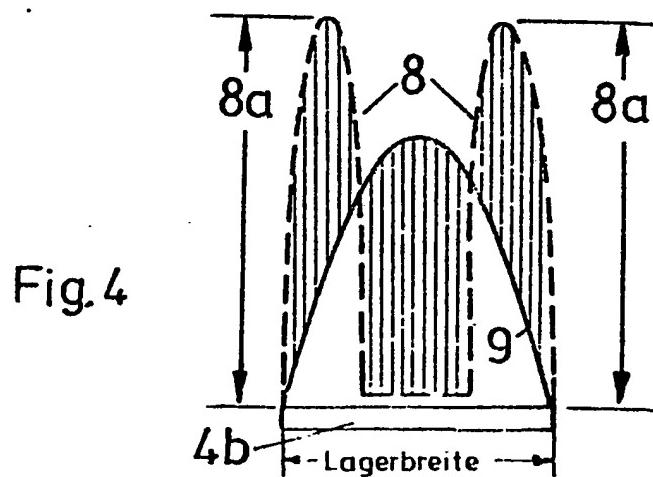


Fig. 4

DERWENT-ACC-NO: 1983-717865

DERWENT-WEEK: 198330

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Friction bearing wear test machine performs wear testing - using

variable vol. holes drilled in rotating shaft

INVENTOR: ZURNIEDEN, A

PATENT-ASSIGNEE: KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG [KLOH]

PRIORITY-DATA: 1982DE-3200439 (January 9, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
DE 3200439 A	July 21, 1983	N/A
010	N/A	

INT-CL_(IPC): G01M013/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3200439A

BASIC-ABSTRACT: The machine consists of a housing in which a rotating shaft sits in a bearing and a loading mechanism. The shaft is also supported by the tested bearing. The arrangement enables simple testing of the fatigue resistance of bearings and can be economically modified to enable bearing wear testing. The shaft has a pocket of a certain shape pref. in the central region of its rotation surface in the test bearing.

The pocket is in the form of a cylinder or blind drilling. There may be two such pockets or holes on opposite sides of the rotation axis. The hole dia. is approx. half the bearing width and its vol. can be varied.

The testing bearing is fitted with instruments for measurement of pressure temp. etc.

DERWENT-CLASS: S02

EPI-CODES: S02-F02B; S02-J03A;

----- KWIC -----

NRAN:

1983-717865

ABTX:

The pocket is in the form of a cylinder or blind drilling.
There may be two such pockets or holes on opposite sides of the rotation axis. The hole dia. is approx. half the bearing width and its vol. can be varied. The testing bearing is fitted with instruments for measurement of pressure temp. etc.